

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

JUNGHAK KIM, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **APPARATUS AND METHOD FOR 8B/10B  
CODE-GROUP VALIDITY CHECK**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**REQUEST FOR PRIORITY**

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>DATE OF FILING</u>
Korea	10-2002-0073312	23 November 2002

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 11/21/03

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor  
Los Angeles, CA 90025  
Telephone: (310) 207-3800

  
Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

**KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number:: Korean Patent Application 2002-0073312

Date of Application:: 23 November 2002

Applicant(s): : Electronics and Telecommunications Research Institute

24 December 2002

**COMMISSIONER**

## [Bibliography]

[Document Name]	Patent Application
[Classification]	Patent
[Receiver]	Commissioner
[Reference No.]	0008
[Filing Date]	23 November 2002
[IPC]	H04L
[Title]	Apparatus and method for 8B/ 10B code-group validity check
[Applicant]	
[Name]	Electronics & Telecommunications Research Institute
[Applicant code]	3-1998-007763-8
[Attorney]	
[Name]	Youngpil Lee
[Attorney code]	9-1998-000334-6
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038378-6
[Attorney]	
[Name]	Haeyoung Lee
[Attorney code]	9-1999-000227-4
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038396-8
[Inventor]	
[Name]	KIM, Jung Hak
[Resident Registration No.]	721005-1482215
[Zip Code]	302-120
[Address]	Rm. 731 Honor's Vill, 1380-1 Dunsan-dong ,Seo-gu Daejeon-city, Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	YOO, Tae Whan
[Resident Registration No.]	580701-1036616
[Zip Code]	305-345
[Address]	106-1302 Hana Apt., Shinsung-dong, Yusong-gu Daejeon-city, Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	LEE, Hyeong Ho

1020020073312

Print Date: 2002/12/26

[Resident  
Registration No.] 550403-1481019  
[Zip Code] 305-333  
[Address] 107-804 Hanbit Apt. 99 Eoeun-dong, Yusong-gu  
Daejeon-city, Rep. of Korea  
[Nationality] Republic of Korea

[Request for  
Examination] Requested

[Purpose] We file as above according to Art. 42 of the Patent Law, request  
the examination as above according to Art. 60 of the Patent  
Law.  
Attorney Youngpil Lee  
Attorney Haeyoung Lee

[Fee]  
[Basic page] 20 Sheet(s) 29,000 won  
[Additional page] 8 Sheet(S) 8,000 won  
[Priority claiming fee] 0 Case(S) 0 won  
[Examination fee] 12 Claim(s) 493,000 won  
[Total] 530,000 won  
[Reason for Reduction] Government Invented Research Institution  
[Fee after Reduction] 265,000 won

[Transfer of Technology] Allowable  
[Licensing] Allowable  
[Technology Training] Allowable

[Enclosures]  
1. Abstract and Specification (and Drawings) 1 copy



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0073312  
Application Number PATENT-2002-0073312

출원년월일 : 2002년 11월 23일  
Date of Application NOV 23, 2002

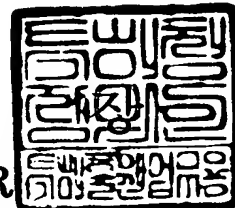
출원인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2002 년 12 월 24 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0008
【제출일자】	2002. 11. 23
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	8 B / 1 0 B 선로부호그룹 적절성 검출장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for 8B/10B code-group validity check
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-038378-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2001-038396-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김정학
【성명의 영문표기】	KIM, Jung Hak
【주민등록번호】	721005-1482215
【우편번호】	302-120
【주소】	대전광역시 서구 둔산동 1380-1 아너스빌 731호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유태환
【성명의 영문표기】	Y00, Tae Whan
【주민등록번호】	580701-1036616

【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 하나아파트 106동 1302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이형호
【성명의 영문표기】	LEE, Hyeong Ho
【주민등록번호】	550403-1481019
【우편번호】	305-333
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 99 한빛아파트 107동 804호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	8 면 8,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	12 항 493,000 원
【합계】	530,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	265,000 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 데이터 송수신 기술에 관한 것으로, 구체적으로는 8B/10B 선로부호그룹의 적절성을 검출하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 8B/10B 선로부호그룹의 적절성을 검출하는 장치는 6B/5B 디스패리티 분류부, 4B/3B 디스패리티 분류부, RD6 검출부, RD4 검출부, 8B/10B 선로부호규칙 위배 검출부, RD 오류 검출부 및 8B/10B 선로부호그룹의 적절성 여부를 출력하는 수단을 구비하고, 입력받은 8B/10B 선로부호그룹을 하위 6비트 니블과 상위 4비트 니블로 구분하여 running disparity 를 검출하여 선로부호그룹의 적절성을 판단한다. 본 발명의 8B/10B 선로부호그룹의 적절성을 검출하는 장치 및 방법은, 단위 시간 내에 처리해야 되는 조합논리 회로의 수를 나타내는 크리티컬 경로(critical path)가 상대적으로 짧아져서, 기가비트 이더넷 시스템과 같은 고속 시스템에 적용하기에 적합하다.

## 【대표도】

도 3



**【명세서】****【발명의 명칭】**

8 B / 1 0 B 선로부호그룹 적절성 검출장치 및 방법 {Apparatus and method for 8B/10B code-group validity check}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 6B/5B 디코딩 테이블이다.

도 2는 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 4B/3B 디코딩 테이블이다.

도 3은 본 발명의 8B/10B 선로부호그룹 적절성 검출 장치의 블록도이다.

도 4는 6B/5B 디스패리티 분류식을 도시한 도표이다.

도 5는 4B/3B 디스패리티 분류식을 도시한 도표이다.

도 6a는 본 발명의 RD6 검출부(330)의 상세 블록도이다.

도 6b는 본 발명의 RD4 검출부(335)의 상세 블록도이다.

도 7은 running disparity 오류의 8가지 유형을 도시한 도표이다.

도 8은 8B/10B 선로부호규칙 오류의 9가지 유형을 도시한 도표이다.

도 9는 본 발명의 8B/10B 선로부호그룹 적절성 검출 방법의 플로우차트이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<11> 본 발명은 데이터 송수신 기술에 관한 것으로, 구체적으로는 8B/10B 선로부호그룹의 적절성을 검출하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

- <12>       기가비트 이더넷(gigabit ethernet) 외에 최근 많은 고속 통신 시스템에서, 이산 선로부호(binary line coding) 방법으로서 ANSI X3.230-1994(FC-PH)에서 규격화된 DC-Balanced 8B/10B 선로부호 기술을 채택하고 있다. DC-Balanced 8B/10B 선로부호 기술을 사용하는 이유는 송수신기 설계가 복잡하지 않고, 많은 비용을 들이지 않고도 선로상의 잡음에 대한 면역성(immunity)을 높일 수 있기 때문이다.
- <13>       8B/10B 선로부호를 사용하는 데이터 송수신 방법은, 송신측에서는 8 비트 단위의 데이터 열을 소정의 규칙에 의해 10 비트 단위 데이터 열로 바꾸어 선로에 직렬로 송신하고, 수신측에서는 직렬로 수신된 데이터를 10 비트 단위 데이터 열로 정렬(alignment)하여 소정의 규칙에 의해 8 비트 단위 데이터 열로 다시 되돌리는 것이다. 기가비트 이더넷과 같은 통신기술분야에서는 소정의 규칙에 의해 만들어진 10 비트 단위의 데이터를 부호그룹(code-group)이라고 한다. 이하 본 발명에서는 부호그룹을 8B/10B 선로부호그룹(8B/10B code-group)이라고 칭한다.
- <14>       종래의 running disparity 검출방법으로서 니블클럭(nibble clock)과 비트 클럭(bit clock)을 사용하는 방법이 있다. 이 방법은 각 8B/10B 선로부호그룹의 경계를 찾아 10 비트 단위로 직렬/병렬 변환 과정을 거친 데이터를 다시 직렬 데이터로 만들어야 하는 이중작업을 필요로 할 뿐만 아니라 니블 클럭을 생성하기 위해 부가적인 장치가 필요하다.
- <15>       또 다른 종래의 running disparity 검출방법으로서, 현재 수신된 8B/10B 선로부호그룹을 기준으로 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 10 비트 데이터에서 비트의 값이 1인 비트들의 수를 구하고, 다시 10 비트 데이터의 상위 4 비트 니블

에서 비트의 값이 1인 비트들의 수를 구한 다음, 이 두 값을 이용하여 이전 running disparity를 구하고, 현재 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블과 상위 4 비트 니블에 대해 각각 비트의 값이 1인 비트들의 수를 구한 다음, 이 세 값 즉, 이전 running disparity, 현재 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블에 대한 디스패리티 및 현재 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블의 디스패리티값을 이용하여 현재 running disparity를 검출하는 방법이 있다.

<16> 이 방법도 10 비트 데이터를 6 비트 니블과 4 비트 니블로 나누어 각 니블에서 비트의 값이 1인 비트들의 수를 구한 다음 이전에 검출된 running disparity를 이용해 현재 running disparity를 구하는 방법에 비해 구현이 간단하지도 않고, 수행시간도 단축되지 않는다.

<17> 이와 같은 종래의 8B/10B 선로부호그룹 적절성 검출장치는 기가비트 시스템과 같은 고속 시스템에 적용하기에는 단위 시간 내에 처리해야 되는 조합논리 회로 (combinational logic circuit)의 수를 나타내는 크리티컬 경로(critical path)가 상대적으로 길어서 고속 시스템에 적용할 때 데이터 처리시간 위반을 초래할 수 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<18> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 니블 클럭 및 비트 클럭을 사용하지 않고 직렬/병렬(serial-to-parallel) 변환장치에 사용된 바이트 클럭만을 사용하여, 복잡도를 줄이고 계산시간을 단축시킨 running disparity 검출방법 및 장치를 제공하며, 종래 8B/10B 선로부호그룹 적절성 검출장치의 크리티컬 경로(critical path)를 줄여 기가비트 이더넷 시스템과 같은 고속 시스템에 적용하기에 적합한 구조를 갖는 8B/10B 선로부호그룹 적절성 검출장치 및 방법을 제공하는데 있다.

## 【발명의 구성 및 작용】

<19>        상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 선로부호그룹 적절성 검출장치는, 8B/10B 선로부호그룹을 입력받아, 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블의 디스패리티를 분류하여 그 특성정보를 출력하는 6B/5B 디스패리티 분류부; 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블의 디스패리티를 분류하여 그 특성정보를 출력하는 4B/3B 디스패리티 분류부; 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity와 상기 하위 6 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹 하위 6비트 니블에 대한 running disparity를 생성하는 RD6 검출부; 상기 RD6 검출부에서 출력된 하위 6비트 니블에 대한 running disparity와 상기 상위 4 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹 상위 4비트 니블에 대한 running disparity를 생성하는 RD4 검출부; 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹이 소정의 선로부호규칙을 위배하였는가를 검출하는 8B/10B 선로부호규칙 위배 검출부; 상기 하위 6 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보, 상기 상위 4 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보, 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity 및 상기 RD6 검출부에서 출력된 하위 6비트 니블에 대한 running disparity를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블에 대한 running disparity 오류와 상위 4 비트 니블에 대한 오류를 검출하는 RD 오류 검출부; 및 상기 8B/10B 선로부호규칙 위배 검출부의 출력신호와 상기 RD 오류 검출부의 오류신호를 입력받아 조합하여 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 적절성 여부를 출력하는 수단을 구비한다.

<20>        상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 선로부호그룹 적절성 검출방법은, 8B/10B 선로부호그룹을 입력받아, 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블의

디스패리티를 분류하여 그 특성정보를 출력하는 단계; 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블의 디스패리티를 분류하여 그 특성정보를 출력하는 단계; 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity와 상기 하위 6 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹 하위 6비트 니블에 대한 running disparity를 생성하는 단계; 상기 출력된 하위 6비트 니블에 대한 running disparity와 상기 상위 4 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹 상위 4비트 니블에 대한 running disparity를 생성하는 단계; 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹이 소정의 선로부호규칙을 위배하였는가를 검출하는 단계; 상기 하위 6 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보, 상기 상위 4 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보, 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity 및 상기 출력된 하위 6비트 니블에 대한 running disparity를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블에 대한 running disparity 오류와 상위 4 비트 니블에 대한 오류를 검출하는 단계; 및 상기 선로부호규칙 위배 출력신호와 상기 오류신호를 입력받아 조합하여 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 적절성 여부를 출력하는 단계를 구비한다.

<21> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

<22> 8B/10B 선로부호 기술을 사용하는 데이터 송수신 방법에서, 디스패리티(disparity)는 8B/10B 선로부호그룹에서 비트의 값이 0인 비트들의 수와 1인 비트들의 수의 차이를 의미하며, 러닝 디스패리티(running disparity)는 연속되는 8B/10B 선로부호그룹 열의 디스패리티의 합을 의미한다. 그리고, 8B/10B 선로부호 기술을 사용하는 데이터 송수신

방법에서 run length 는 선로상의 직렬 데이터 또는 8B/10B 선로부호그룹 내에서, 연속되는 0 또는 1인 비트의 수를 의미한다.

- <23> 8B/10B 선로부호그룹으로 변환되기 전 8 비트 단위 데이터의 각 비트를 하위 비트부터 차례로 "ABCDEFGH"라고 표시하고, 10 비트로 변환된 후의 8B/10B 선로부호그룹의 각 비트를 하위 비트부터 차례로 "abcdeifghj"라고 표시하면, 8B/10B 선로부호를 사용하는 데이터 송수신 방법에서는 "abcdei"와 "fghj"의 run length를 각각 4와 3 이하로 제한하고 있으며, 따라서 각 니블(nibble)의 디스패리티는 +2, -2, 0 중에 하나가 된다.
- <24> 이를 상세히 설명하면, "abcdei" 의 경우 최대 4개의 비트가 0 또는 1이 될 수 있으므로, (0의 갯수, 1의 갯수) 의 가능한 갯수의 쌍은 (2개, 4개), (3개, 3개), (4개, 2개) 외에는 될 수 없어 디스패리티는 +2, -2, 0 중에 하나가 된다. "fghj" 의 경우에는 최대 3개의 비트가 0 또는 1이 될 수 있으므로, (0의 갯수, 1의 갯수) 의 가능한 갯수의 쌍은 (1개, 3개), (2개, 2개), (3개, 1개) 외에는 될 수 없어 디스패리티는 +2, -2, 0 중에 하나가 된다.
- <25> 8B/10B 선로부호 기술을 사용하는 데이터 송수신 방법에서는, 송신측에서 8 비트 데이터 열을 8B/10B 선로부호그룹으로 변환할 때 +2 또는 -2의 동일한 디스패리티를 갖는 8B/10B 선로부호그룹이 연속되지 않도록 하는 소정의 규칙을 적용하기 때문에 수신측에서는 수신된 8B/10B 선로부호그룹 열이 그러한 소정의 규칙을 위반하고 있는지 여부를 판단하고 이를 알릴 필요가 있다.
- <26> 일반적으로 8B/10B 선로부호 기술을 사용하는 데이터 송수신 방법에서 수신측에 수신된 8B/10B 선로부호그룹을 8 비트 단위 데이터 열로 변환하는 규칙은 도 1과 도 2를 따른다.

- <27> 도 1은 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 6B/5B 디코딩 테이블이다.
- <28> 즉, 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 각 비트를 하위 비트부터 차례로 "abcdeifghj" 라고 표시하고 변환된 8 비트 단위 데이터의 각 비트를 하위 비트부터 차례로 "ABCDEFGH" 라고 표시하면, 도 1은 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블인 "abcdei" 를 "ABCDE" 로 변환하는 6B/5B 디코딩 규칙을 도시한 것이다.
- <29> 도 2는 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 4B/3B 디코딩 테이블이다.
- <30> 즉, 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블인 "fghj"를 "FGH"로 변환하는 4B/3B 디코딩 규칙을 도시한 것이다. 도 1과 도 2에서 D0은 8B/10B 선로부호그룹의 각 니블이 갖는 디스패리티를 의미하며, D-1은 현재 수신된 니블에 대해 이전에 수신된 니블이 소정의 러닝 디스패리티 규칙에 따라 가지고 있어야 하는 디스패리티를 의미한다.
- <31> 그리고, 도 1과 도 2에서 각 니블이 갖는 디스패리티가 +2이면 + 로 표시하고 -2이면 - 로 표시하며 0이면 0으로 표시한다. x 는 디스패리티인 경우에는 D-1이 - 또는 + 임을 의미하고, 임의의 비트 값인 경우에는 1 또는 0임을 의미한다.
- <32> 도 1의 처음으로 수신된 8B/10B 선로부호그룹인 D.0의 "abcdei" 값은 "011000" 이므로 0의 갯수는 4개, 1의 갯수는 2개로 디스패리티 D0은 -2가 되므로 - 로 표시된다. 다음에 수신된 D.0 의 "abcdei" 값은 "100111" 이므로 0의 갯수는 2개, 1의 갯수는 4개로 디스패리티 D0은 +2가 되므로 + 로 표시된다.
- <33> D-1 에 대하여 상세히 설명하면, 8B/10B 인코더가 8 비트 데이터를 10 비트 선로부호그룹으로 변환할 때 이전에 송신된 선로부호그룹에서의 running disparity를 고려한다. 즉, 이전의 running disparity가 + (positive) 이면 현재 송신할 선로부호그

룹은 - 의 디스패리티(negative disparity) 또는 중립 디스패리티(neutral disparity)를 갖고, 이전의 running disparity가 - (negative) 이면 현재 송신할 선로부호그룹은 + 의 디스패리티(positive disparity) 또는 중립 디스패리티(neutral disparity)를 갖는다

<34> 또한, 선로부호그룹은 6 비트 니블과 4 비트 니블로 구성되는데 각 니블에 대해서도 동일한 규칙이 적용된다. 현재 시점을 기준으로, D0은 현재 수신된 니블의 디스패리티 값이고, D-1은 이전에 수신된 니블까지의 running disparity이다. 따라서, D0가 + 이면 D-1은 - 이어야 하고, D0가 - 이면 D-1은 + 이어야 하며, D0가 0(neutral)이면 D-1의 값은 돈 캐어(Don't Care)이다. 다만, 예외적으로 D.7과 D/K.x.3은 D0가 0 인 데도 불구하고, D-1이 + 또는 - 인 경우가 존재한다. 이 경우에는 도 1과 도 2에서 보는 바와 같이 D0의 니블이 소정의 규칙과 다르게 코딩되어 있음을 알 수 있다.

<35> K는 특별 선로부호그룹(special code group)의 사용을 의미한다. 특별 선로부호그룹(special code group)은 전송 프레임의 경계(시작과 끝)를 알리고, 선로부호그룹에 대한 동기(synchronization)를 맞추기 위한 것으로 기가비트 이더넷 규격에 상세히 설명되어 있다.

<36> 도 3은 본 발명의 8B/10B 선로부호그룹 적절성 검출 장치의 블록도이다.

<37> 본 발명의 8B/10B 선로부호그룹 적절성 검출 장치는 입력버퍼(305), 6B/5B 디스패리티 분류부(310), 4B/3B 디스패리티 분류부(315), D6B 버퍼(320), D4B 버퍼(325), RD6 검출부(330), RD4 검출부(335), RDP 버퍼(340), RD 오류 검출부(345), 8B/10B 선로부호 규칙 위배 검출부(350), CRVB 버퍼(355), 제1 OR 게이트(360), RDV 버퍼(365), CRV 버퍼(370) 및 제2 OR 게이트(375)로 구성된다.



- <38>        입력버퍼(305)는 수신된 직렬 데이터를 10 비트 병렬 데이터로 만들 때 사용된 바이트 클럭(Byte Clock) RCLK의 상승 또는 하강 에지 순간에 8B/10B 선로부호그룹(CG\_RD[9:0])을 입력받아 버퍼링하여 출력한다.
- <39>        바이트 클럭 RCLK는 전송 선로를 통해 수신측에 직렬로 수신된 데이터 열에서 복원된 비트 클럭(bit clock)을 10 분주하여 얻은 클럭으로서, 8B/10B 선로부호그룹 형태를 갖는 10 비트 병렬 데이터로 정렬하는데 사용되며, 이후 8B/10B 선로부호그룹을 처리하는 모든 기능부에 사용된다.
- <40>        6B/5B 디스패리티 분류부(310)는 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블인 abcdei가 갖는 디스패리티 특성을 도 1을 참조하여 4가지(P2ND6, N2PD6, P2LD6, N2LD6)로 분류하여 출력한다. 도 1을 참조하여 상세히 설명하면, D-1이 +이고 D0이 -인 경우와, D-1이 -이고 D0이 +인 경우와, D-1이 +이고 D0이 0인 경우와, D-1이 -이고 D0이 0인 경우의 모두 4가지 유형으로 나누는 것이다.
- <41>        입력버퍼(305)에서 출력된 CG\_RD[9:0] 와 동일한 값을 갖는 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블을 최하위 비트부터 각각 a, b, c, d, e, i로 표시하고, 도 1과 도 3을 참조하여 상기 4가지 유형을 각각 P2ND6, N2PD6, P2LD6, N2LD6으로 표시하는 경우, 상기 4가지 유형을 조합논리수식으로 표현하면 도 4에 도시한 바와 같다.
- <42>        도 4는 6B/5B 디스패리티 분류식을 도시한 도표이다.
- <43>        도 4를 참조하면, P2ND6은 하위 6 비트 니블의 디스패리티가 - 임을 의미하고, N2PD6은 하위 6 비트 니블의 디스패리티가 + 임을 의미하고, P2LD6은 하위 6 비트 니블

의 abcdei가 "000111" 임을 의미하고, N2LD6은 하위 6 비트 니블의 abcdei가 "111000" 임을 의미한다.

<44> 4B/3B 디스패리티 분류부(315)는 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블인 fghj가 갖는 디스패리티 특성을 도 2를 참조하여 4가지(P2ND4, N2PD4, P2LD4, N2LD4)로 분류하여 출력한다. 도 2를 참조하여 상세히 설명하면, D-1이 +이고 D0이 - 인 경우와, D-1이 - 이고 D0이 +인 경우와, D-1이 +이고 D0이 0인 경우와, D-1이 - 이고 D0이 0인 경우의 모두 4가지 유형으로 나누는 것이다. 입력버퍼(305)에서 출력된 CG\_RD[9:0]와 동일한 값을 갖는 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블을 최하위 비트부터 각각 f, g, h, j로 표시하고 도 2와 도3을 참조하여 상기 4가지 유형을 각각 P2ND4, N2PD4, P2LD4, N2LD4로 표시하는 경우, 상기 4가지 유형을 조합논리수식으로 표현하면 도 5에 도시한 바와 같다.

<45> 도 5는 4B/3B 디스패리티 분류식을 도시한 도표이다.

<46> 도 5를 참조하면, P2ND4는 상위 4 비트 니블의 디스패리티가 -임을 의미하고, N2PD4는 상위 4 비트 니블의 디스패리티가 +임을 의미하고, P2LD4는 상위 4 비트 니블의 fghj가 "0011"임을 의미하고, N2LD4는 상위 4 비트 니블의 fghj가 "1100"임을 의미한다.

<47> D6B 버퍼(320)는 바이트 클럭 RCLK의 상승 또는 하강 에지에 동기하여 P2ND6, N2PD6, P2LD6, N2LD6 를 입력받아 버퍼링하여 P2ND6B, N2PD6B, P2LD6B, N2LD6B를 출력한다.

- <48> D4B 버퍼(325)는 바이트 클럭 RCLK의 상승 또는 하강 에지에 동기하여 P2ND4, N2PD4, P2LD4, N2LD4 를 입력받아 버퍼링하여 P2ND4B, N2PD4B, P2LD4B, N2LD4B를 출력한다.
- <49> RD6 검출부(330)는 현재 running disparity 검출과정에 있는 8B/10B 선로부호그룹에 대해 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity인 RDP와 D6B 버퍼(320)에서 출력된 버퍼링된 신호 P2ND6B, N2PD6B 를 입력받아 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블에 대한 running disparity를 출력한다.
- <50> 도 6a는 본 발명의 RD6 검출부(330)의 상세 블록도이다.
- <51> 도 6a를 참조하여 출력값 RD6를 상세히 설명하면, 만일 P2ND6B가 1이면 다른 입력값에 관계없이 RD6는 0이 되고, N2PD6B가 1이면 RD6는 1이 되며, P2ND6B가 0이고 N2PD6B가 0이면 RD6는 RDP 값을 그대로 출력한다. P2ND6, N2PD6, P2LD6, N2LD6는 서로 배타적이므로 하나의 값이 '1'이면, 나머지 세 개의 값은 모두 '0'이 되기 때문에 상술한 것과 같은 결과가 얻어진다.
- <52> RD4 검출부(335)는 RD6 검출부(330)에서 출력된 RD6와 D4B 버퍼(325)에서 출력된 버퍼링된 신호 P2ND4B, N2PD4B 를 입력받아 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블에 대한 running disparity를 출력한다.
- <53> 도 6b는 본 발명의 RD4 검출부(335)의 상세 블록도이다.
- <54> 도 6b를 참조하여 출력값 RD4를 상세히 설명하면, 만일 P2ND4B가 1이면 RD4는 0이 되고, N2PD4B가 1이면 RD4는 1이 되고, P2ND4B가 0이고 N2PD4B가 0이면 RD4는 RD6 값을 그대로 출력한다. P2ND6, N2PD6, P2LD6, N2LD6와 마찬가지로 P2ND4, N2PD4, P2LD4,

N2LD4도 서로 배타적이므로 하나의 값이 '1'이면, 나머지 세 개의 값은 모두 '0'이 되기 때문에 상술한 것과 같은 결과가 얻어진다.

<55> RDP 버퍼(340)는 다음 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity를 검출하기 위해 RCLK의 상승 또는 하강 에지 순간에 RD4 검출부(335)에서 출력된 RD4를 입력받아 RD4와 동일한 값을 갖는 RDP를 출력한다. 따라서, RDP 버퍼(340)에서 출력되는 running disparity RDP는 현재 시점을 기준으로 이전 running disparity이다.

<56> RD 오류 검출부(345)는 RDP, P2ND6B, N2PD6B, P2LD6B, N2LD6B 를 입력받아 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블에 대한 running disparity 오류를 검출하고, RD6, P2ND4B, N2PD4B, P2LD4B, N2LD4B 를 입력받아 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블에 대한 running disparity 오류를 검출한다.

<57> running disparity 오류는 모두 8가지 유형으로 분류되며, 그 유형 각각을 RDV1, RDV2, RDV3, RDV4, RDV5, RDV6, RDV7, RDV8이라 하는 경우, 조합논리 수식으로 표현하면 도 7에 도시한 바와 같다.

<58> 도 7은 running disparity 오류의 8가지 유형을 도시한 도표이다.

<59> 도 7을 참조하면, RD 오류 검출부(345)는 입력된 신호로부터 running disparity 오류의 8가지 유형에 해당되는 경우가 하나라도 발생하면 running disparity 오류임을 나타내는 신호를 발생시켜 출력한다.

<60> 8B/10B 선로부호규칙 위배 검출부(350)는 8B/10B 선로부호그룹에 대해 소정의 8B/10B 선로부호규칙을 위배하는 경우를 9가지(CRV1, CRV2, CRV3, CRV4, CRV5, CRV6,

CRV7, CRV8, CRV9)로 분류하여 입력버퍼(305)에서 출력된 8B/10B 선로부호그룹에 대해 각각의 경우에 대한 위배 여부를 판별한다.

<61> 이제, 소정의 8B/10B 선로부호규칙을 위배하는 경우에 대해서 좀 더 구체적으로 설명한다. 8B/10B 인코더는 8 비트 데이터를 10 비트의 선로부호그룹으로 1:1 맵핑(mapping)하기 때문에, 만들어질 수 있는 10 비트의 선로부호그룹은 10 비트를 조합해 만들 수 있는 선로부호그룹의 극히 일부만 될 수 있다.

<62> 즉, 8B/10B 인코더에 의해 만들어질 수 있는 10 비트의 선로부호그룹은 인코더의 8 비트 입력데이터에 따라 이미 그 결과가 정해진다. 물론 이전 running disparity가 + 이었는지 - 이었는지에 따라서 두 가지의 결과가 나오지만 이것 또한 미리 정해져 있는 것이다. 도 1의 6B/5B 디코딩 테이블과 도 2의 4B/3B 디코딩 테이블을 참조하면 각각 6 비트 니블과 4 비트 니블에 따라서 디코더의 출력이 1:1로 맵핑되어 있는 것을 알 수 있다.

<63> 따라서, 소정의 8B/10B 선로부호규칙을 위배하는 경우라는 것은 이러한 변환 규칙 상에 존재하지 않는 선로부호그룹을 말한다. 다시 말해 매핑 테이블 상에 존재하지 않는 선로부호그룹을 수신하게 되면, 이 경우가 곧 선로부호규칙을 위배하는 경우가 된다. 예를 들어,  $a=b=c=d$  인 경우(즉,  $a, b, c, d$ 가 동일한 값을 갖는 경우)는 도 1의 6B/5B 디코딩 테이블에서 찾을 수 없다.

<64> 도 8은 8B/10B 선로부호규칙 오류의 9가지 유형을 도시한 도표이다.

<65> 즉, 유형 각각을 CRV1, CRV2, CRV3, CRV4, CRV5, CRV6, CRV7, CRV8, CRV9라 하는 경우, 출력되는 값 각각을 조합논리 수식으로 표현한 것이다. 다시 말하면, 상술한 바와

같이 8B/10B 인코더에 의해 만들어질 수 없는, 또는 만들어져서는 안되는 10 비트 선로 부호그룹의 조합을 논리식으로 표현한 것이다.

- <66> CRVB 버퍼(355)는 RCLK의 상승 또는 하강 에지 순간에 CRV1, CRV2, CRV3, CRV4, CRV5, CRV6, CRV7, CRV8, CRV9 를 입력받아 버퍼링된 신호 CRV1B, CRV2B, CRV3B, CRV4B, CRV5B, CRV6B, CRV7B, CRV8B, CRV9B를 출력한다.
- <67> 제1 OR 게이트(360)는 CRVB 버퍼(355)에서 출력된 CRV1B, CRV2B, CRV3B, CRV4B, CRV5B, CRV6B, CRV7B, CRV8B, CRV9B 각각의 값 중에 하나라도 1이면 1을 출력하고 그 외에는 0을 출력하는 조합논리 게이트이다.
- <68> RDV 버퍼(365)는 RCLK의 상승 또는 하강 에지 순간에 RD 오류 검출부(345)에서 출력된 신호를 버퍼링하여 출력하고, CRV 버퍼(370)는 RCLK의 상승 또는 하강 에지 순간에 OR 게이트(360)에서 출력된 값을 입력받아 버퍼링하여 출력한다.
- <69> 그리고, 제2 OR 게이트(375)는 CRV 버퍼(370)와 RDV 버퍼(375)에서 출력된 값 중에 하나라도 1이면 1을 출력하고 그 외에는 0을 출력하는 조합논리 게이트이다. 따라서 출력신호 INVALID 가 1이면 수신된 선로부호그룹이 부적절한 선로부호그룹, 즉 수신중에 에러가 발생하였다는 것을 의미하고, INVALID가 0이면 수신된 선로부호그룹이 적절한 선로부호그룹, 즉 아무 에러없이 잘 수신되었다는 것을 의미한다.
- <70> 도 9는 본 발명의 8B/10B 선로부호그룹 적절성 검출 방법의 플로우차트를 도시한 것이다.
- <71> 우선 8B/10B 선로부호그룹을 입력받아, 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블의 디스패리티를 분류하여 그 특성정보를 출력한다(S910). 그리고, 이와 함께 입

력받은 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블의 디스패리티를 분류하여 그 특성정보를 출력한다(S920). 상술한 S910 단계와 S920 단계는 동시에 수행될 수 있다.

<72> 다음으로, 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity와 (S910) 단계에서 출력된 하위 6 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보를 입력받아, 8B/10B 선로부호그룹 하위 6비트 니블에 대한 running disparity를 생성한다(S930). 그리고 (S930) 단계에서 출력된 하위 6비트 니블에 대한 running disparity와 상위 4 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보를 입력받아, 8B/10B 선로부호그룹 상위 4비트 니블에 대한 running disparity를 생성한다(S940). 상술한 S930 단계와 S940 단계도 동시에 수행될 수 있다.

<73> 그리고, 상술한 S910 내지 S940 단계와는 별개로, 입력받은 8B/10B 선로부호그룹이 소정의 선로부호규칙을 위배하였는가를 검출한다(S950). 다음으로, 하위 6 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보, 상위 4 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보, 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity 및 (S930) 단계에서 출력된 하위 6비트 니블에 대한 running disparity를 입력받아, 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블에 대한 running disparity 오류와 상위 4 비트 니블에 대한 오류를 검출한다(S960). 마지막으로 (S950) 단계의 출력신호와 (S960) 단계의 오류신호를 입력받아 조합하여 입력된 8B/10B 선로부호그룹의 적절여부를 출력한다(S970).

<74> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그

와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

#### 【발명의 효과】

<75> 상술한 바와 같이 본 발명의 선로부호그룹 적절성 검출장치는, 바이트 클럭인 RCLK만을 사용함으로써, 종래 니블 클럭과 비트 클럭을 사용하는 running disparity 검출 방법에서 8B/10B 선로부호그룹의 경계를 찾아 10 비트 단위로 직렬/병렬 변환 과정을 거친 데이터를 다시 직렬 데이터로 만들어야 하는 이중작업이 필요하지 않고, 또한 니블 클럭을 만들기 위한 부가적 장치가 필요하지 않은 장점이 있다.

<76> 그리고, D6B 버퍼, D4B 버퍼, CRVB 버퍼, RDV 버퍼, CRV 버퍼 등을 사용함으로써 종래 기술에 비해 단위 시간 내에 처리해야 되는 조합논리 회로의 수를 나타내는 크리티컬 경로(critical path)가 상대적으로 짧아져서, 기가비트 이더넷 시스템과 같은 고속 시스템에 적용하기에 적합하다. 또한, D6B 버퍼, D4B 버퍼, CRVB 버퍼, RDV 버퍼, CRV 버퍼 등을 사용하고, 6B/5B Disparity 분류부, 4B/3B Disparity 분류부, RD6 검출부, RD4 검출부, RD 오류 검출부 등을 사용함으로써 종래의 running disparity 오류검출방법에 비해 구현상 간단하고, 계산시간을 단축시킬 수 있는 효과가 있다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

8B/10B 선로부호그룹을 입력받아, 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블의 디스패리티를 분류하여 그 특성정보를 출력하는 6B/5B 디스패리티 분류부;

상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블의 디스패리티를 분류하여 그 특성정보를 출력하는 4B/3B 디스패리티 분류부;

이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity와 상기 하위 6 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹 하위 6비트 니블에 대한 running disparity를 생성하는 RD6 검출부;

상기 RD6 검출부에서 출력된 하위 6비트 니블에 대한 running disparity와 상기 상위 4 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹 상위 4비트 니블에 대한 running disparity를 생성하는 RD4 검출부;

상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹이 소정의 선로부호규칙을 위배하였는가를 검출하는 8B/10B 선로부호규칙 위배 검출부;

상기 하위 6 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보, 상기 상위 4 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보, 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity 및 상기 RD6 검출부에서 출력된 하위 6비트 니블에 대한 running disparity를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블에 대한 running disparity 오류와 상위 4 비트 니블에 대한 오류를 검출하는 RD 오류 검출부; 및

상기 8B/10B 선로부호규칙 위배 검출부의 출력신호와 상기 RD 오류 검출부의 오류 신호를 입력받아 조합하여 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 적절성 여부를 출력하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출장치.

#### 【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 6B/5B 디스패리티 분류부는

상기 8B/10B 선로부호그룹을 입력받아, 하위 6 비트 니블의 디스패리티가 포지티브임을 의미하는 P2ND6 신호와, 하위 6 비트 니블의 디스패리티가 포지티브임을 의미하는 N2PD6 신호와, 하위 6 비트 니블의 데이터가 "000111"임을 의미하는 P2LD6 신호 및 하위 6 비트 니블의 데이터가 "111000"임을 의미하는 N2LD6 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출장치.

#### 【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 RD6 검출부는

상기 P2ND6 신호가 1이면 다른 입력값에 관계없이 0을 출력하고, 상기 N2PD6 신호가 1이면 1을 출력하며, 상기 P2ND6 신호가 0이고 상기 N2PD6 신호가 0이면 상기 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity를 입력받아 그대로 출력하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출장치.

#### 【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 4B/3B 디스패리티 분류부는

상기 8B/10B 선로부호그룹을 입력받아, 상위 4 비트 니블의 디스패리티가 네거티브임을 의미하는 P2ND4 신호와, 상위 4 비트 니블의 디스패리티가 포지티브임을 의미하는

N2PD4 신호와, 상위 4 비트 니블의 데이터가 "0011"임을 의미하는 P2LD4 신호 및 상위 4 비트 니블의 데이터가 "1100"임을 의미하는 N2LD4 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출장치.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서, 상기 RD4 검출부는

상기 P2ND4 신호가 1이면 다른 입력값에 관계없이 0을 출력하고, 상기 N2PD4 신호가 1이면 1을 출력하며, 상기 P2ND4 신호가 0이고 상기 N2PD4 신호가 0이면 상기 RD6 검출부에서 출력되는 running disparity를 입력받아 그대로 출력하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출장치.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서, 상기 RD 오류 검출부는

상기 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블에 대한 running disparity 오류와 상위 4 비트 니블에 대한 running disparity 오류를 검출하여 어느 하나의 유형의 오류라도 발생하면 오류로 판단하여 오류신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출장치.

**【청구항 7】**

제1항에 있어서, 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 적절여부를 출력하는 수단  
은

상기 RD 오류 검출부의 오류신호와 상기 8B/10B 선로부호규칙 위배 검출부의 출력 신호를 모두 논리합(OR)하여 출력하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출장치.

【청구항 8】

(a) 8B/10B 선로부호그룹을 입력받아, 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블의 디스패리티를 분류하여 그 특성정보를 출력하는 단계;

(b) 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 상위 4 비트 니블의 디스패리티를 분류하여 그 특성정보를 출력하는 단계;

(c) 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity와 상기 하위 6 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹 하위 6비트 니블에 대한 running disparity를 생성하는 단계;

(d) 상기 (c) 단계에서 출력된 하위 6비트 니블에 대한 running disparity와 상기 상위 4 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보를 입력받아, 상기 8B/10B 선로부호그룹 상위 4비트 니블에 대한 running disparity를 생성하는 단계;

(e) 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹이 소정의 선로부호규칙을 위배하였는가를 검출하는 단계;

(f) 상기 하위 6 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보, 상기 상위 4 비트 니블의 디스패리티 분류 특성정보, 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity 및 상기 (c) 단계에서 출력된 하위 6비트 니블에 대한 running disparity를 입력받아, 상기

8B/10B 선로부호그룹의 하위 6 비트 니블에 대한 running disparity 오류와 상위 4 비트 니블에 대한 오류를 검출하는 단계; 및

(g) 상기 (e) 단계의 출력신호와 상기 (f) 단계의 오류신호를 입력받아 조합하여 상기 입력받은 8B/10B 선로부호그룹의 적절성 여부를 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출방법.

#### 【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 (a) 단계는

상기 8B/10B 선로부호그룹을 입력받아, 하위 6 비트 니블의 디스패리티가 포지티브임을 의미하는 P2ND6 신호와, 하위 6 비트 니블의 디스패리티가 포지티브임을 의미하는 N2PD6 신호와, 하위 6 비트 니블의 데이터가 "000111"임을 의미하는 P2LD6 신호 및 하위 6 비트 니블의 데이터가 "111000"임을 의미하는 N2LD6 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출방법.

#### 【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 P2ND6 신호가 1이면 다른 입력값에 관계없이 0을 출력하고, 상기 N2PD6 신호가 1이면 1을 출력하며, 상기 P2ND6 신호가 0이고 상기 N2PD6 신호가 0이면 상기 이전에 수신된 8B/10B 선로부호그룹의 running disparity를 입력받아 그대로 출력하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출방법.

#### 【청구항 11】

제8항에 있어서, 상기 (b) 단계는

상기 8B/10B 선로부호그룹을 입력받아, 상위 4 비트 니블의 디스패리티가 네거티브임을 의미하는 P2ND4 신호와, 상위 4 비트 니블의 디스패리티가 포지티브임을 의미하는 N2PD4 신호와, 상위 4 비트 니블의 데이터가 "0011"임을 의미하는 P2LD4 신호 및 상위 4 비트 니블의 데이터가 "1100"임을 의미하는 N2LD4 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출방법.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 (d) 단계는

상기 P2ND4 신호가 1이면 다른 입력값에 관계없이 0을 출력하고, 상기 N2PD4 신호가 1이면 1을 출력하며, 상기 P2ND4 신호가 0이고 상기 N2PD4 신호가 0이면 상기 (c) 단계에서 출력되는 running disparity를 입력받아 그대로 출력하는 것을 특징으로 하는 선로부호그룹 적절성 검출방법.

## 【도면】

【도 1】

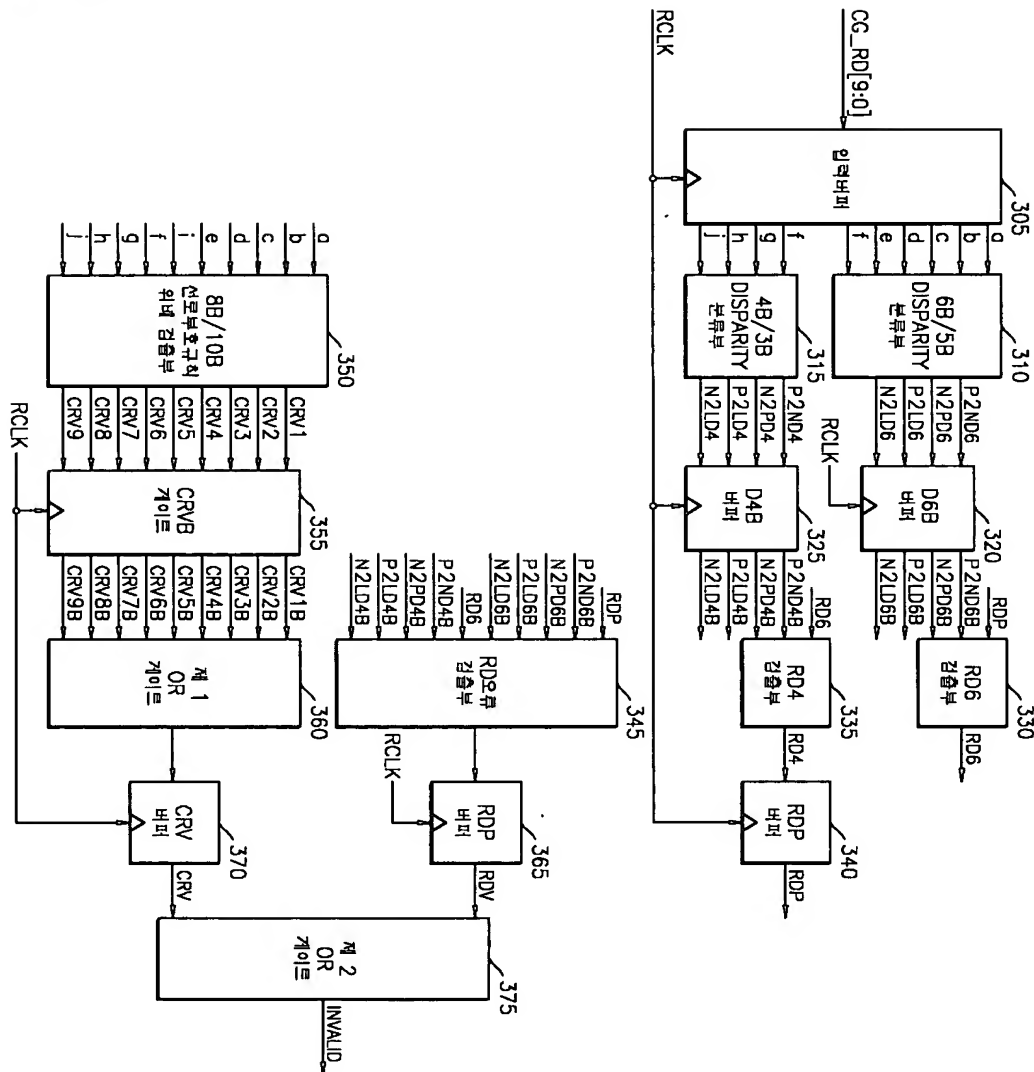
Name	a	b	c	d	e	i	A	B	C	D	E	K	D-1	D0
D.0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	-
D.0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-	+
D.1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	+	-
D.1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	-	+
D.2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	+	-
D.2	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	-	+
D.3	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	x	0
D.4	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	+	-
D.4	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	-	+
D.5	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	x	0
D.6	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	x	0
D.7	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-	0
D.7	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	+	0
D.8	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	+	-
D.8	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	-	+
D.9	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	x	0
D.10	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	x	0
D.11	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	x	0
D.12	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	x	0
D.13	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	x	0
D.14	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	x	0
D.15	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	+	-
D.15	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	-	+
D.16	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	-	+
D.16	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	+	-
D.17	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	x	0
D.18	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	x	0
D.19	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	x	0
D.20	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	x	0
D.21	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	x	0
D.22	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	x	0
D/K.23	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	x	-	+
D/K.23	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	x	+	-	
D24	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	+	-
D24	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	-	+
D.25	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	x	0
D.26	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	x	0
D/K.27	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	x	-	+
D/K.27	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	x	+	-	
D.28	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	x	0
K.28	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	-	+
K.28	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	+	-
D/K.29	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	x	-	+
D/K.29	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	x	+	-
D/K.30	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	x	-	+
D/K.30	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	x	+	-
D.31	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-	+
D.31	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	+	-

【도 2】

Name	f	g	h	j	F	G	H	K	D-1	D0
D/K.x.0	0	1	0	0	0	0	0	x	+	-
D/K.x.0	1	0	1	1	0	0	0	x	-	+
D/K.x.1	1	0	0	1	1	0	0	x	x	0
K.28.1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	
D/K.x.2	0	1	0	1	0	1	0	x	x	0
K.28.2	1	0	1	0	0	1	0	1	0	
D/K.x.3	1	1	0	0	1	1	0	x	-	0
D/K.x.3	0	0	1	1	1	1	0	x	+	0
D/K.x.4	0	0	1	0	0	0	1	x	+	-
D/K.x.4	1	1	0	1	0	0	1	x	-	+
D/K.x.5	1	0	1	0	1	0	1	x	x	0
K.28.5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	
D/K.x.6	0	1	1	0	0	1	1	x	x	0
K.28.6	1	0	0	1	0	1	1	1	0	
D.x.7	1	1	1	0	1	1	1	0	-	+
D.x.7	0	0	0	1	1	1	1	0	+	-
D/K.x.7	0	1	1	1	1	1	1	x	-	+
D/K.x.7	1	0	0	0	1	1	1	x	+	-



【도 3】



【도 4】

Name	Disparity Class
P2ND6	$(P22*(e')*(i')) \text{ OR } (P13*(e')) \text{ OR } (P13(i'))$
N2PD6	$(P22*e*i) \text{ OR } (P31*e) \text{ OR } (P31*i)$
P2LD6	$P13*d*e*i$
N2LD6	$P31*(d')*(e')*(i')$

- Note. 1. \* : Logical AND  
 2. ' : Logical NOT  
 3. ^ : Logical Exclusive-OR  
 4. P22 =  $((a*b)*((c')*(d')) \text{ OR } ((c*d)*((a')*(b')) \text{ OR } ((a*b)*(c^d))$   
 5. P13 =  $((a*b)*((c')*(d')) \text{ OR } ((c^d)*((a')*(b'))$   
 6. P31 =  $((a*b)*c*d) \text{ OR } ((c^d)*a*b)$

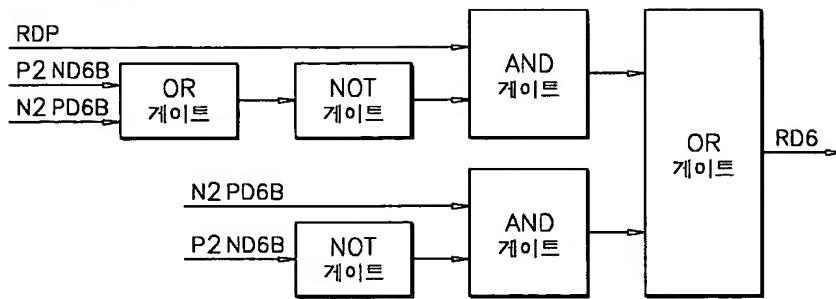
【도 5】

Name	Disparity Class
P2ND4	$((f')*(h')*(j')) \text{ OR } ((f')*(g')*(j')) \text{ OR } ((f')*(g')*(h')) \text{ OR } ((g')*(h')*(j'))$
N2PD4	$(f*h*j) \text{ OR } (f*g*j) \text{ OR } (f*g*h) \text{ OR } (g*h*j)$
P2LD4	$(f')*(g')*h*j$
N2LD4	$f*g*(h')*(j')$

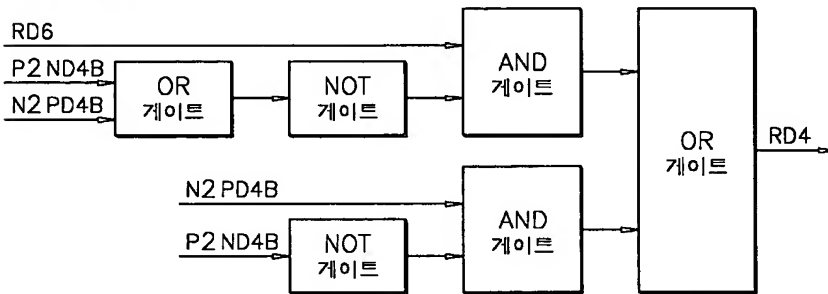
- Note. 1. \* : Logical AND  
 2. ' : Logical NOT



【도 6a】



【도 6b】



【도 7】

Name	Running Disparity Violation Class
RDV1	P2ND6B*(RDP')
RDV2	N2PD6B*RDP
RDV3	P2LD6B*(RDP')
RDV4	N2LD6B*RDP
RDV5	P2ND4B*(RD6')
RDV6	N2PD4B*RD6
RDV7	P2LD4B*(RD6')
RDV8	N2LD4B*RD6

Note. 1. \* : Logical AND  
2. ' : Logical NOT

【도 8】

Name	8B/10B Line-Coding Rule Violation Class
CRV1	a = b = c = d
CRV2	P13*(e')*(i')
CRV3	P31*e*i
CRV4	f = g = h = j
CRV5	e = i = f = g = h
CRV6	i^(e = g = h = j)
CRV7	((e = i)^(g = h = j))*((c = d = e)')
CRV8	(P31')*e*(i')*(g')*(h')*(j')
CRV9	(P13')*(e')*i*g*h*j

Note. 1. \* : Logical AND  
2. ' : Logical NOT  
3. ^ : Logical Exclusive-OR  
4. P22 = ((a\*b)\*((c')\*(d')) OR ((c\*d)\*((a')\*(b')) OR ((a\*b)\*(c^d))  
5. P13 = ((a^b)\*((c')\*(d')) OR ((c^d)\*((a')\*(b')) OR ((a\*b)\*c\*d)  
6. P31 = ((a^b)\*c\*d) OR ((c^d)\*a\*b)



【도 9】

